Fábrica de Noobs

Desmistificando: 3I/ATLAS

Natanael Antonioli

Agosto de 2025

1. SUMÁRIO

2. Com o que estamos lidando? 3
3. Como 3I/ATLAS foi descoberto? 4
4. Como o 3I/ATLAS foi classificado como objeto interestelar? 5
5. A trajetória do 3I/ATLAS é suspeita? 8
6. O 3I/ATLAS irá se esconder da Terra? 15
7. O 3I/ATLAS poderá realizar outras manobras? 16
8. O 3I/ATLAS veio de uma região difícil de ser estudada? 18
9. 3I/ATLAS não é nem um asteroide, nem um cometa? 22
10. Qual foi a atividade cometária apresentada pelo 3I/ATLAS? 23
11. As imagens do cometa são borradas demais para se identificar uma coma? 25
12. Qual o conteúdo da coma do 3I/ATLAS? 27
13. A coma cometária surgiu antes do esperado? 28
14. A coma cometária aponta para o Sol? Se sim, por que? 30
15. É viável utilizar a Juno para interceptar o 3I/ATLAS? 31
16. Qual a idade do cometa e sua origem? 33
17. 3I/ATLAS pode ser uma espaçonave camuflada de cometa? 35
18. 1I/'Oumuamua está voltando? 36
19. Um funcionário do pentágono denunciou que 3I/ATLAS fez contato extraterrestre? 37
20. Trump e Putin irão se encontrar para discutir o 3I/ATLAS? 39
21. 3I/ATLAS é a vinda de Jesus, do Messias, ou do Anticristo? 40
22. Mas por que devo acreditar em você e não em Loeb, ou em Anna Luna? 43
23. Conclusões... e o que devemos esperar? 44

2. COM O QUE ESTAMOS LIDANDO?

3I/ATLAS é o nome dado a um objeto de origem interestelar que se aproxima do Sistema Solar interior, e realizará sua maior aproximação da Terra em 19 de dezembro de 2025. Alguns, inclusive cientistas e políticos, suspeitam que 3I/ATLAS seja uma nave alienígena.

A reprodução da história fica por conta do portal *ND+* (https://ndmais.com.br/ciencia-e-espaco/nasa-detecta-corpo-celeste-em-rota-incomum-e-cientistas-cogitam-origem-alienigena/).

Figura 1: reprodução da história.

Nasa detecta corpo celeste em rota incomum e cientistas cogitam origem alienígena

Inicialmente classificado como um objeto interestelar, o objeto pode ser uma espaçonave alienígena com tecnologia avançada e intenções desconhecidas

AMANDA SPEROTTO
31/07/2025 12h16

SEGUIR WhatsApp

3. COMO 3I/ATLAS FOI DESCOBERTO?

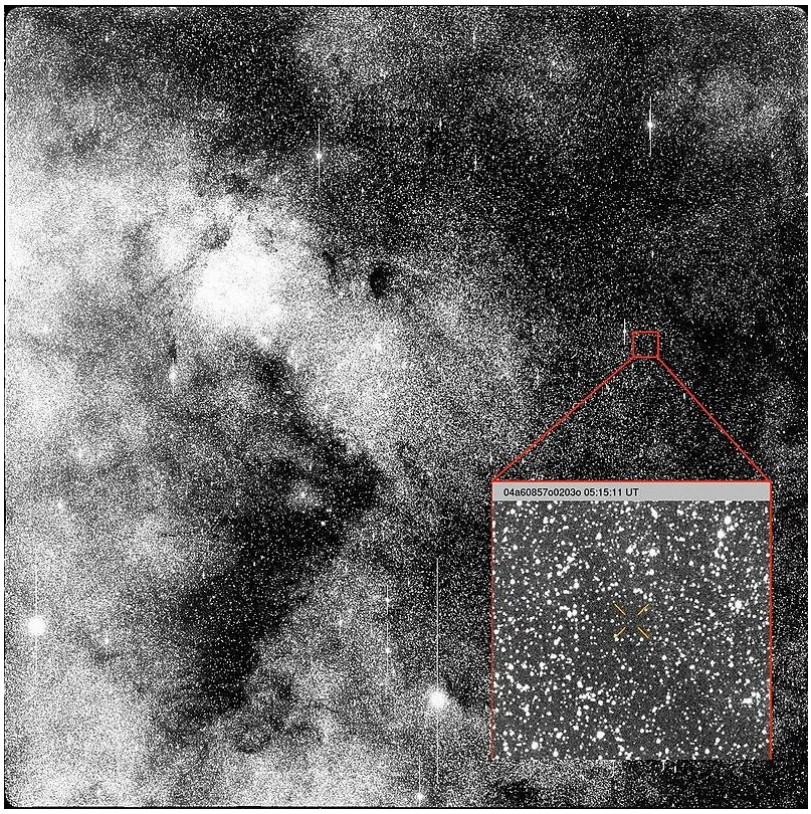
No dia 1 de julho de 2025, um telescópio no observatório de Río Hurtado, no Chile, identificou um novo objeto luminoso no céu com magnitude aparente de 18. Como de costume, o *Minor Planet Center* foi notificado (https://minorplanetcenter.net/mpec/K25/K25N12.html).

Figura 2: notificação ao MPC.

3I/ATLAS = C/2025 N1 (ATLAS)

A new NEOCP candidate A11pl3Z was discovered by ATLAS Chile (W68) in four 30-second survey images taken on July 1 UT. Immediate follow-up and precovery observations by Q.-Z. Ye (I41) and S. Deen (W68, M22), including data from June, revealed a highly eccentric, hyperbolic orbit (e ~ 6). There are tentative reports of cometary activity from X09 (S. Deen), G37 (Q.-Z. Ye) and T14 (R. Weryk) with a marginal coma and a short 3" tail at a position angle 280 deg. Additional observations are strongly encouraged to better constrain the object's orbit and nature. Any additional observations received by the MPC will be officially published in the MPC's standard `Orbits and Observations of Comets` publication.
In the meantime, all observations received by the MPC are available in real time via the MPC Explorer
or in the replicated observations table available from SBN.

Figura 3: localização do objeto.

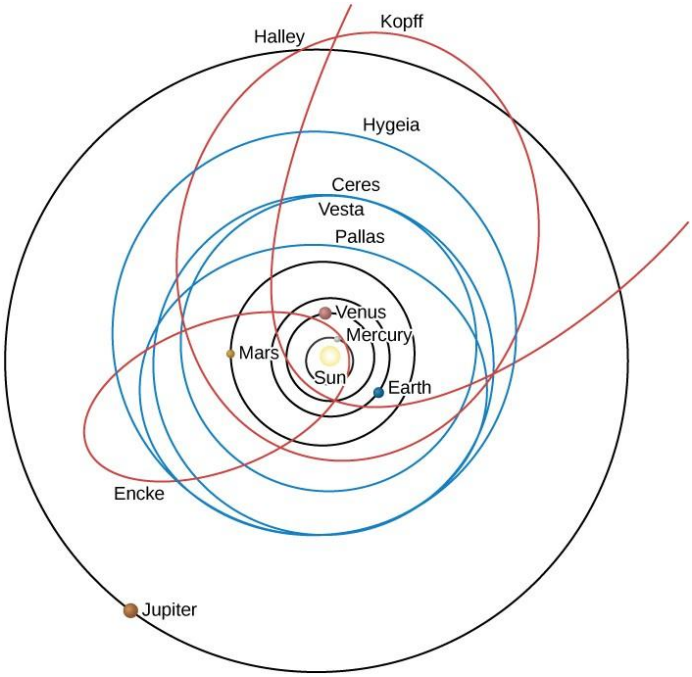


4. COMO O 3I/ATLAS FOI CLASSIFICADO COMO OBJETO INTERESTELAR?

A maioria dos corpos do Sistema Solar estão aqui há muito tempo, e continuarão aqui por muito tempo, afinal, **estão em órbita do Sol percorrendo uma trajetória elíptica ou em órbita de outros corpos que fazem isso**.

Corpos que estejam em movimento pelo espaço, ao se aproximarem do Sistema Solar, são atraídos pela gravidade do Sol e **podem ser capturados**, adquirindo uma trajetória elíptica como as dos demais.

Figura 4: órbitas de alguns corpos.

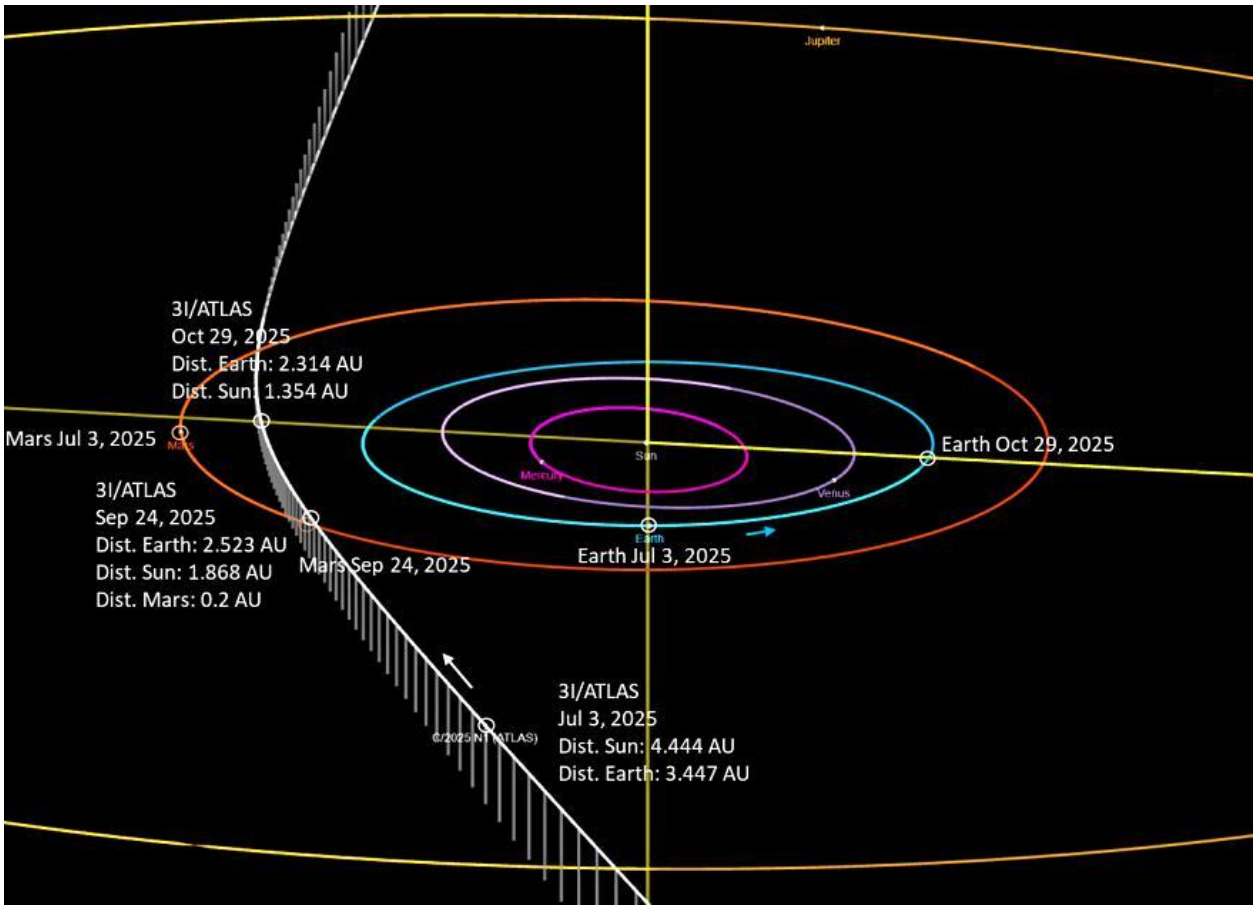


No entanto, a velocidade de 3I/ATLAS quando se aproximou do Sistema Solar, calculada como de 58 $^{km}/_{s}$, **era alta demais para que isso ocorresse**, apesar do corpo **ainda ser afetado pela gravidade do Sol**.

Como resultado, 3I/ATLAS **adquiriu uma trajetória hiperbólica**: o corpo segue em direção ao Sol, terá seu periélio, mas, ao invés de seguir em uma elipse até seu afélio e retornar,

seguirá para fora do Sistema Solar em direção ao espaço interestelar, nunca mais voltando.

Figura 5: trajetória do 3I/ATLAS.



Inicialmente, o objeto foi incluído pelo MPC na página de corpos com futura aproximação da Terra, porém observações subsequentes, tanto amadoras quanto profissionais, bem como imagens feitas antes da descoberta nas quais o objeto passou desapercebido, **mostraram que esse não era o caso**.

O corpo recebeu, então, **a designação 3I/ATLAS**, sendo que *I* indica ser um objeto interestelar, *3* indica ser o terceiro descoberto, e *ATLAS* é a sigla do observatório que o descobriu.

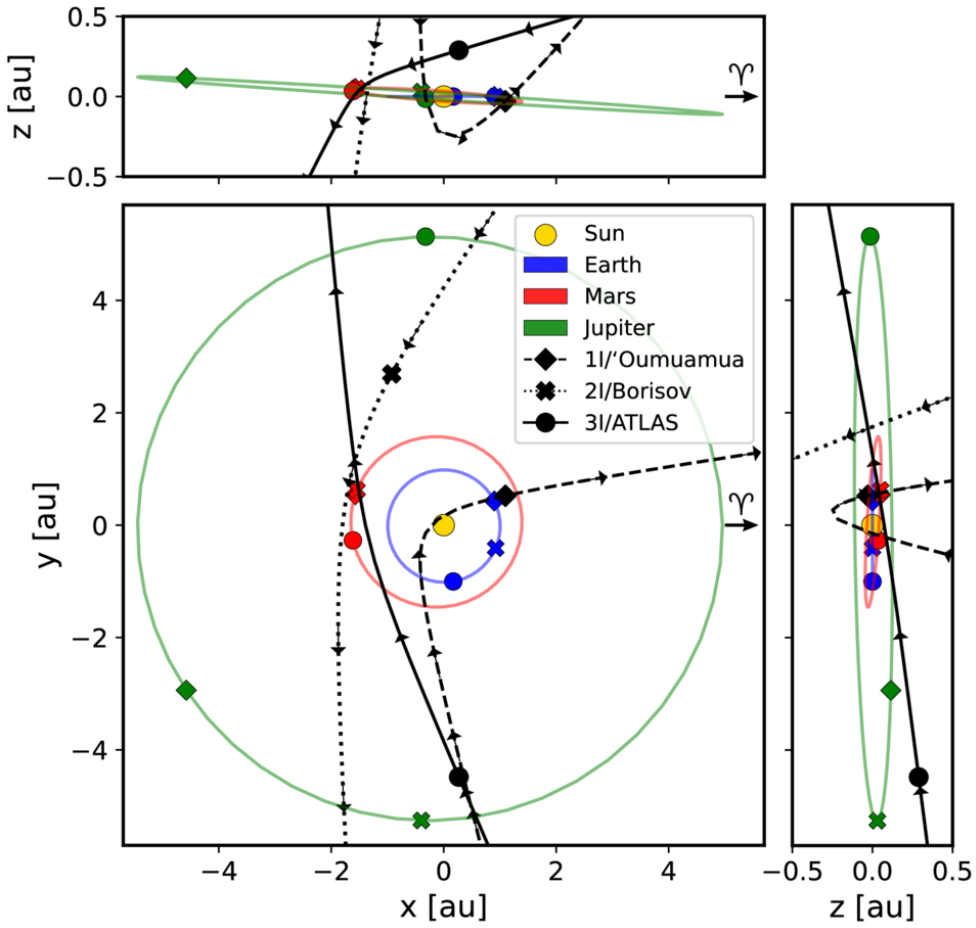
Sendo o terceiro, 3I/ATLAS **é precedido por outras duas descobertas de objetos interestelares**. O primeiro, denominado 1I/'Oumuamua, foi descoberto em 2017 e o segundo, denominado 2I/Borisov, foi descoberto em 2019.

Ao passo que esses objetos são intrigantes em seus próprios modos – especialmente o 1I/'Oumuamua – eles serão, aqui, **apenas analisados de forma comparativa com o 3I/ATLAS**.

5. A TRAJETÓRIA DO 3I/ATLAS É SUSPEITA?

Em seu artigo intitulado *Is the Interstellar Object 3I/ATLAS Alien Technology?* (https://arxiv.org/pdf/2507.12213), Loeb argumenta que a hipótese de uma espaçonave alienígena é favorecida por uma trajetória extremamente incomum.

Figura 6: trajetória dos três objetos interestelares que adentraram o Sistema Solar.



Porém, é importante lembrar que, no quesito de trajetória, **o fato de 3I/ATLAS ser um objeto interestelar é extremamente relevante**, e, além dele, **conhecemos apenas outros dois objetos**.

Logo, qualquer análise estatística nesse quesito estará trabalhando com um espaço amostral de 3 elementos e, portanto, conclusões a partir dela devem ser tomadas por extrema cautela.

Por exemplo, a distribuição de sexos no mundo, no presente, é de 101 homens para cada 100 mulheres – aproximadamente 50% para cada sexo. Porém, em um espaço amostral composto por 3 pessoas iremos, inevitavelmente, concluir que a proporção de homens é 100% (3 homens), 66,66% (2 homens), 33,33% (1 homem) ou 0% (nenhum homem) – todas distantes do valor real.

Um argumento comum, apesar de não ser defendido diretamente por Loeb, é que a excentricidade do 3I/ATLAS é a maior já vista – o que **é verdade**. Porém, dado um conjunto de dois valores distintos, a introdução de um terceiro valor distinto **irá, em 66,66% dos casos, torna-lo o menor ou maior valor do conjunto**.

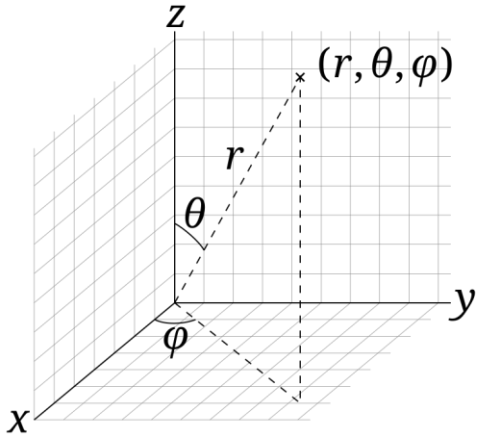
Outro argumento, defendido por Loeb, é que o plano da hipérbole é quase coincidente com a eclíptica do Sistema Solar, **o que também é verdade**, ao passo que os outros dois objetos tinham um plano mais perpendicular.

De acordo com Loeb, isso é suspeito porque, além de ser uma trajetória paralela, 3I/ATLAS se aproxima muito de Júpiter, Marte e Vênus e atinge o periélio quando está do lado oposto do Sol em relação à Terra.

Tudo isso **é decorrente de dois fatores presentes em um instante arbitrário t**:

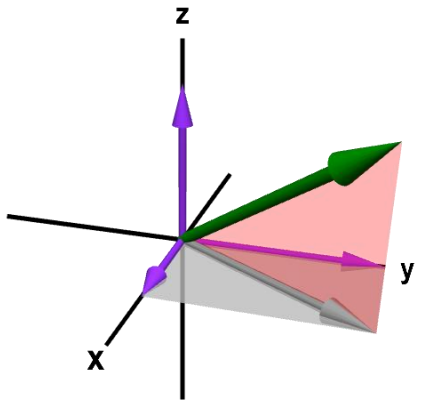
I. Considerando a origem do sistema de coordenadas esféricas no Sol, a posição $P(r, \theta, \varphi)$ do 3I/ATLAS.

Figura 7: coordenadas esféricas.



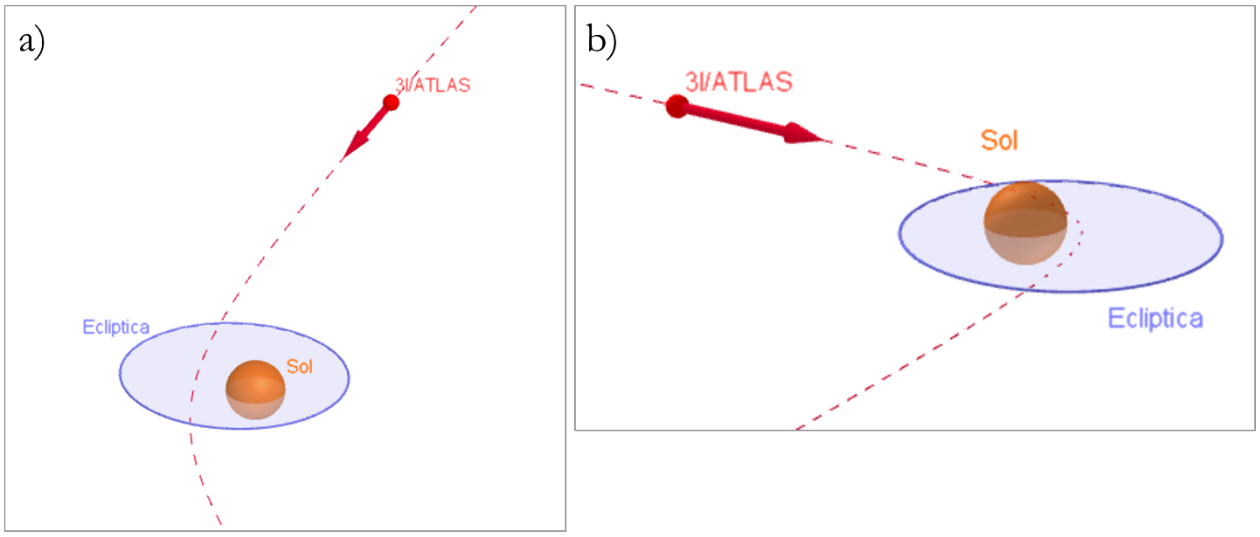
II. Considerando a origem do sistema de coordenadas cartesianas o 3I/ATLAS, o vetor de velocidade $V(x, y, z)$ do objeto.

Figura 8: coordenadas cartesianas.



Qualitativamente, assumindo que a velocidade escalar $v = |V| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ seja suficiente para que o objeto não seja capturado pelo Sistema Solar de forma permanente, o plano da hipérbole **tenderá a ser perpendicular à eclíptica caso o objeto venha de uma direção perpendicular** e **tenderá a ser paralelo caso o objeto venha de uma direção paralela**.

Figura 9: dois exemplos de trajetórias, em que (b) se aproxima da situação real.

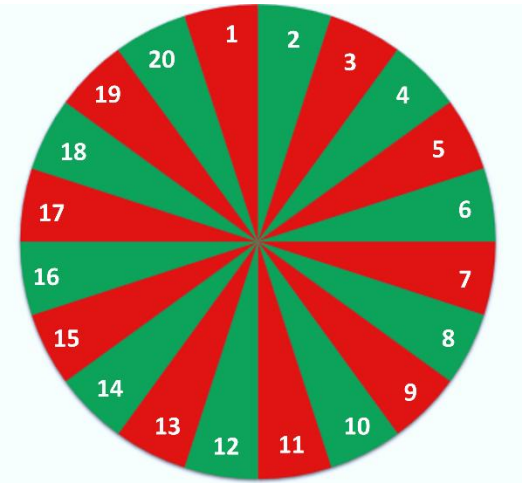


O argumento de Loeb é que uma aproximação do tipo é extremamente improvável de ocorrer por acaso – na casa de 0,2% – e, por portanto, deve ter sido planejada por uma inteligência não humana. Porém, **esse argumento envolve certas nuances**.

Em primeiro lugar, probabilidade é calculada pela divisão entre o total de eventos favoráveis e o total de eventos possíveis, o que significa que **ambas as variáveis precisam ser conhecidas**.

Portanto, é impossível apontar suspeição na afirmação "um jogador ganhou 4 vezes seguidas na roleta de um cassino" se não soubermos as regras do jogo. Por exemplo, considerando a roleta abaixo, esse feito é extremamente suspeito se o critério de vitória for acertar um único número (0.000625%), mas não se for acertar a paridade do número (6,25%).

Figura 10: roleta.



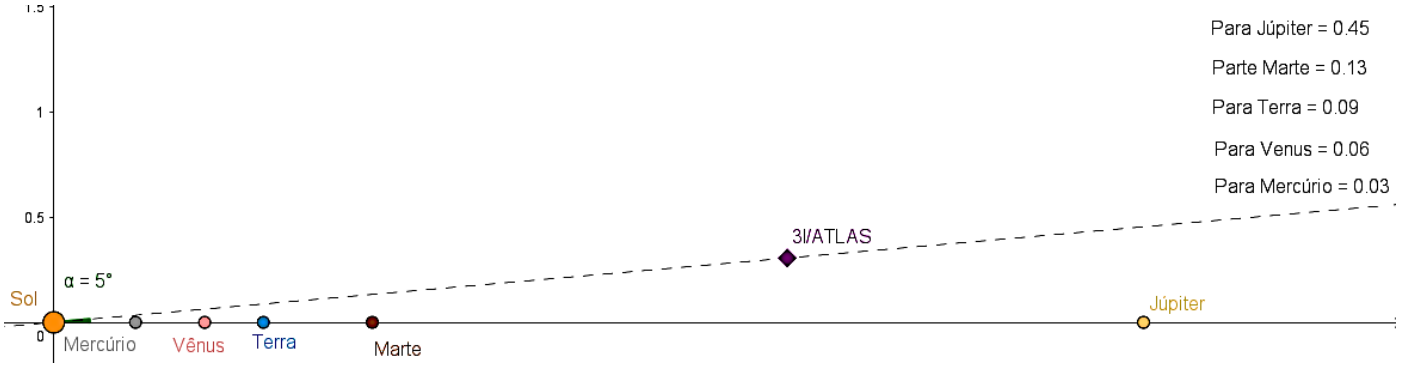
Assim, Loeb considera como critério favorável a possibilidade dois planos estarem a 5º ou menos de diferença, mas **ignora que angulações maiores são mais prováveis e poderiam resultar na mesma consequência,** ou seja, passar perto de vários planetas do Sistema Solar interior**.**

O critério utilizado por Loeb nesse caso, é uma distância de aproximação suficiente para se calcular a massa e a órbita do planeta. A menor distância possível, considerando uma

aproximação no ângulo α, ocorre quando o objeto segue em direção ao Sol e encontra todos os planetas diretamente abaixo da reta percorrida por ele.

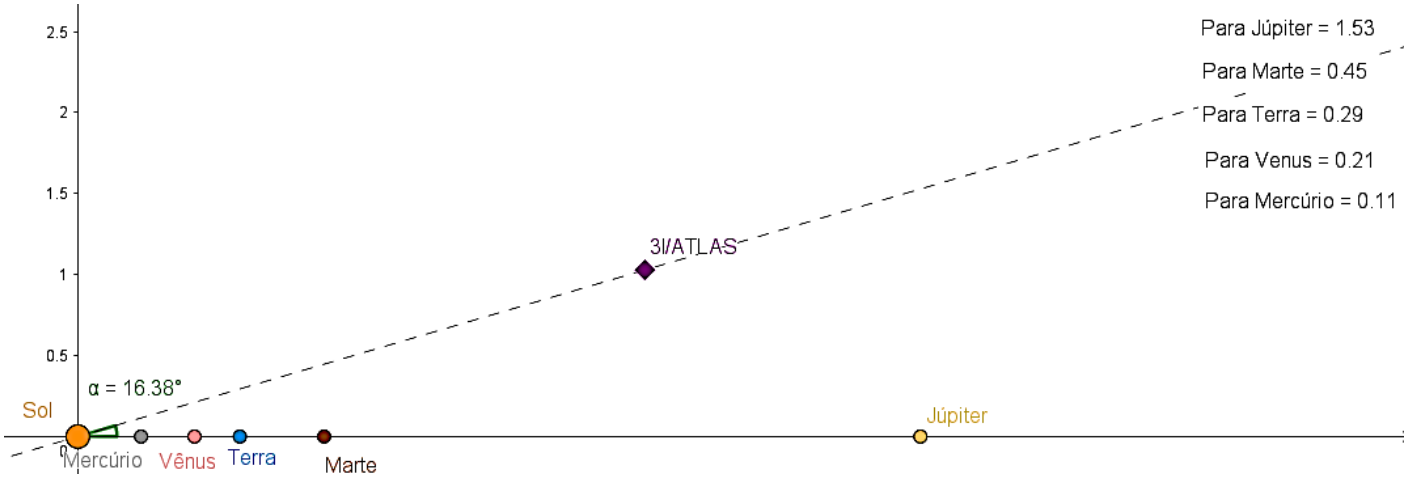
Usando esse mínimo, podemos determinar a maior distância vertical que Loeb considera aceitável para essa finalidade ao simular o cenário do parágrafo anterior com as distâncias dos planetas ao Sol (em UA), a posição de 3I/ATLAS quando foi descoberto (também em UA) e seu ângulo de inclinação $\alpha = 5°$ e obter esse valor para Júpiter. **Encontramos um valor de 0,45 UA**.

Figura 11: simulação de melhor caso. As distâncias reais são ainda maiores.



Considerando que 3I/ATLAS estivesse em outra inclinação que excluísse Júpiter, Loeb ainda poderia afirmar o mesmo para os planetas antes de Marte caso a distância ao planeta vermelho fosse menor que 0,45 UA. Usando nosso simulador, chegamos a um ângulo de $\alpha = 16{,}38°$

Figura 12: simulação de melhor caso. As distâncias reais são ainda maiores.



Quando realmente descobrimos que o critério de caso favorável é muito mais relaxado, verificamos que a probabilidade é outra. Os cálculos revelam:

$$P = \frac{\pi(0{,}2859)^2}{4\pi} = 2{,}04\%$$

É um valor duas ordens de grandeza acima do inicial, mas ainda aparentemente pequeno. Porém, é importante lembrar que ao passo que apenas 3 objetos do tipo foram identificados, estimativas (https://science.nasa.gov/solar-system/comets/oumuamua/) **indicam que um objeto interestelar atravessa o Sistema Solar interior por ano**, mas a maioria não é detectada.

Figura 13: trecho em questão.

Astronomers estimate that an interstellar object similar to 'Oumuamua passes through the inner solar system about once per year, but they are faint and hard to spot and have been missed until now. It is only recently that survey telescopes, such as Pan-STARRS1, are powerful enough to have a chance to discover them.

Levando em conta essa estimativa, **estamos presenciando um evento que ocorre uma vez a cada 50 anos**. Provavelmente será algo único em nossas vidas, **mas nada raro em escala cósmica**.

Então, Loeb passa a analisar a distância do 3I/ATLAS no plano da eclíptica, e conclui que o objeto poderia se aproximar do Sistema Solar a qualquer momento, mas escolheu em um no qual as distâncias de aproximação para para Vênus, Marte e Júpiter estavam entre as menores possíveis, resultando em uma probabilidade combinada de 0,005%.

Nesse caso, Loeb escolheu como total de cenários possíveis um intervalo de tempo no qual 3I/ATLAS poderia chegar ao Sistema Solar, e total de cenários favoráveis aqueles nos quais as aproximações para Vênus, Marte e Júpiter são simultaneamente menores que os valores do cenário real.

Porém, é importante lembrar que o total de cenários favoráveis **é muito maior**, pois **o argumento continuaria válido se 3I/ATLAS fizesse aproximações significativas para qualquer conjunto contendo de 2 a 5 planetas**.

Assim, o total de cenários favoráveis deixa de ser os dias de entrada que produzem apenas uma aproximação em um conjunto, mas sim **os que produzem uma aproximação em qualquer um dos 210 conjuntos possíveis.**

$$T = \sum_{k=2}^{5} \frac{5!}{k!\,(5-k!)} = 28 + 56 + 70 + 56 = 210$$

Então, Loeb precisaria ter, para cada um dos n dias estudados, **checado se um ou mais dos 210 cenários ocorre** e, só então, dividido o total de dias nos quais algum cenário ocorre por n.

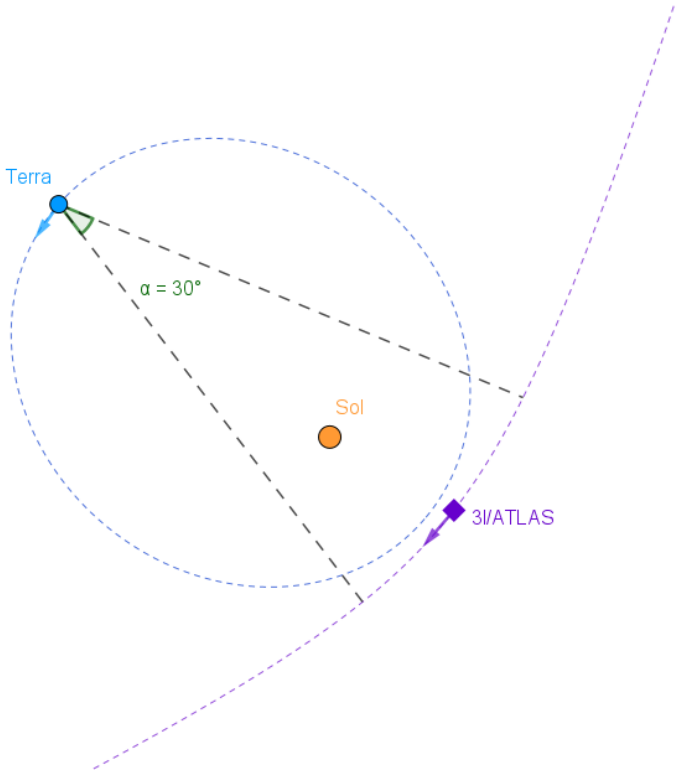
Ao passo que realizar esse cálculo para um dia em 210 cenários é computacionalmente rápido, mas cada dia requer uma tabela que só pode ser calculada utilizando simulações das interações gravitacionais entre 3I/ATLAS, o Sol e os demais planetas, algo para o qual **não temos recursos suficientes**.

6. O 3I/ATLAS IRÁ SE ESCONDER DA TERRA?

A próxima evidência é que, no seu periélio no dia 29 de outubro de 2025, 3I/ATLAS estará a 1,35 UA do Sol, mas totalmente obstruído de visão por parte da Terra. Isso **é verdade**, afinal, a luz emitida pelo Sol impede que objetos situados atrás dele sejam observados.

O raciocínio de Loeb é que parece bastante conveniente que a ocultação ocorra no periélio, que é quando o 3I/ATLAS, sendo uma espaçonave, **poderia usar a gravidade do Sol para ganhar aceleração e mudar o rumo para atacar a Terra** – algo chamado manobra de Oberth.

Figura 14: nesse espaço de 30°, o objeto não será visível.



Loeb conclui que **a chance dessa conjunção ocorrer é de 7%**, o que deveria ser suficiente para perceber que a suspeição é infundada. Usando o mesmo raciocínio da seção anterior, isso significa que **um objeto interestelar tem esse comportamento a cada 14 anos** e, até hoje, **nenhum deles atacou a Terra**.

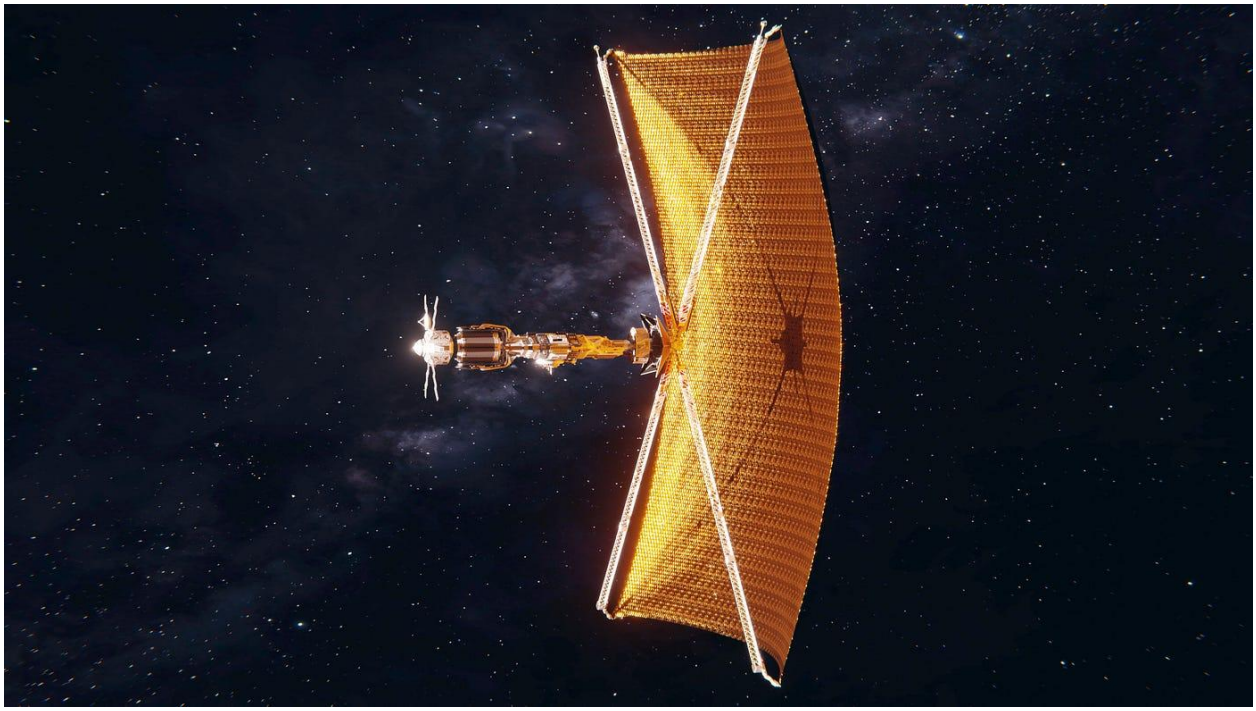
7. O 3I/ATLAS PODERÁ REALIZAR OUTRAS MANOBRAS?

Loeb, então, discorre sobre outras razões pelas quais se aproximar de planetas utilizando diversas manobras e dispositivos seria uma estratégia benéfica em um cenário de invasão ou espionagem alienígena.

O primeiro desses cenários envolve 3I/ATLAS se aproximando de Vênus, Marte e Júpiter e liberando pequenas sondas, que orbitarão esses planetas para fins de reconhecimento. Isso seria possível porque a redução de velocidade necessária para interceptar esses planetas é menor que $5\,{}^{km}/_{s}$.

O segundo cenário envolve 3I/ATLAS realizando manobras com aceleração não-gravitacional para entrar em órbita de Júpiter, e assim permanecer para fins de espionagem. Isso seria feito utilizando uma vela solar, um dispositivo que gera propulsão através da pressão de radiação solar.

Figura 15: vela solar.



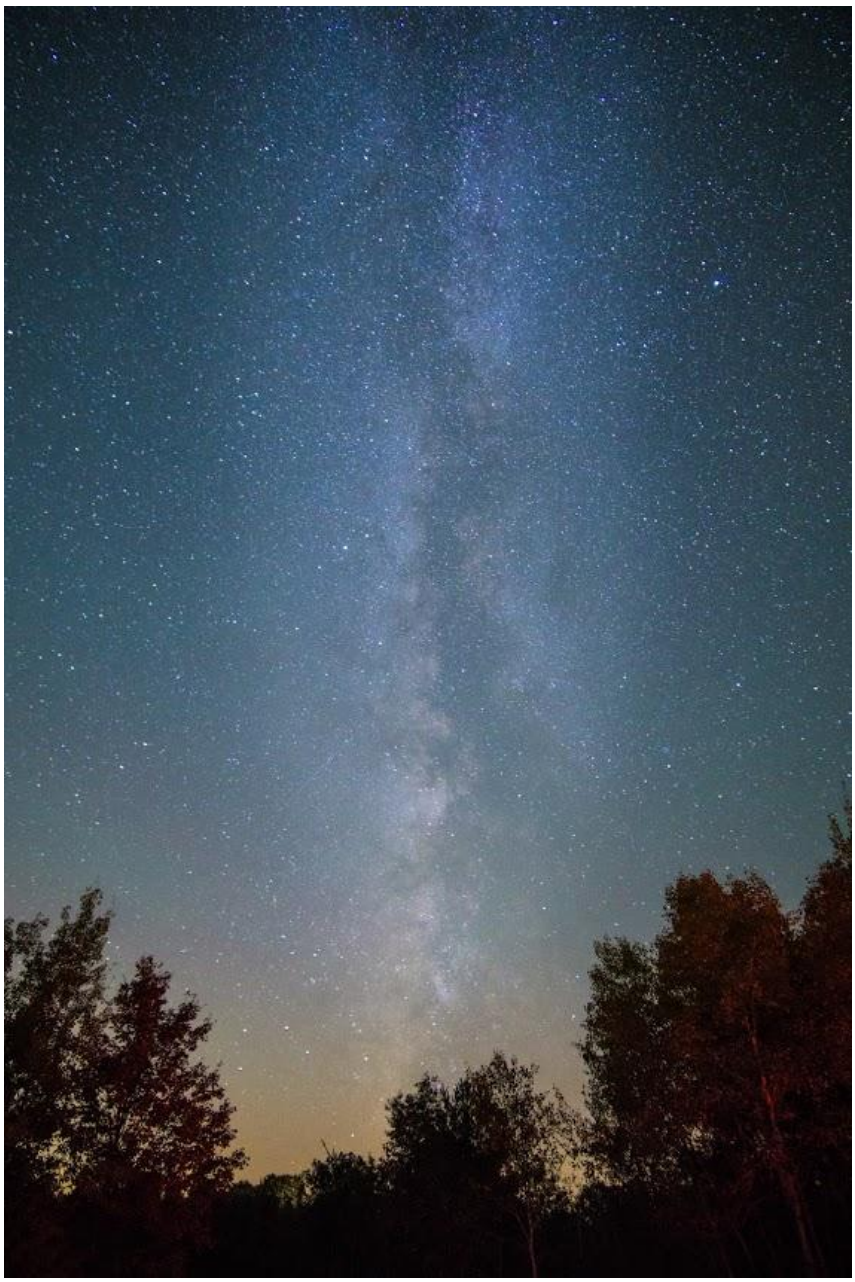
Loeb afirma que a vela solar precisaria ter 20 quilômetros de diâmetro (sendo ela circular ou esférica, no último caso feita de 96 camadas de grafeno), e que esse valor é igual ao que foi estimado para o 3I/ATLAS. Porém, como verificaremos adiante, o real diâmetro do objeto **é quase 4 vezes menor que isso, de 5,6 quilômetros**.

Todos esses cenários **são inspirados em obras de ficção científica**, e parece imprudente argumentar que um objeto pode ser uma nave alienígena porque ele **possui características que humanos especularam serem comuns em naves alienígenas** – afinal, até onde sabemos, **uma nave alienígena nunca foi estudada** e, caso elas existam, é perfeitamente possível que usem tecnologias totalmente distintas das imaginadas por humanos.

8. O 3I/ATLAS VEIO DE UMA REGIÃO DIFÍCIL DE SER ESTUDADA?

O 31/ATLAS foi detectado na direção do centro galático, visto no céu como uma faixa com uma considerável densidade estrelas. Por essa razão, a detecção do objeto **foi mais demorada do que seria caso estivesse em outra região do céu**.

Figura 16: centro galáctico.

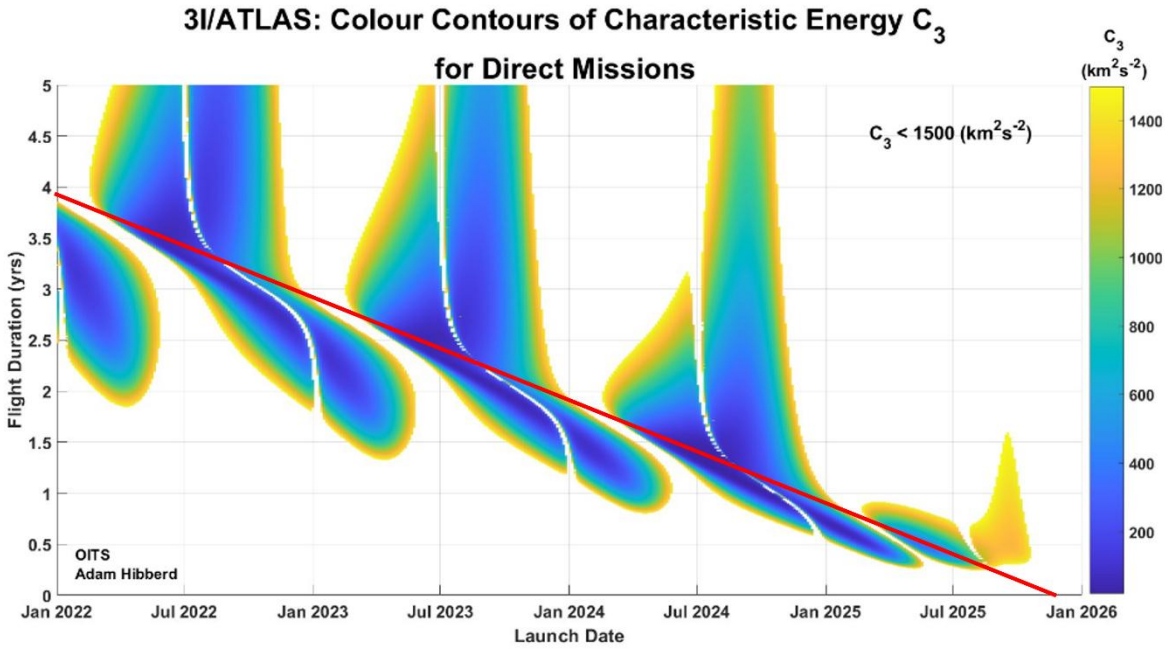


As janelas nas quais é possível enviar uma espaçonave até o objeto são limitadas pela energia necessário – a depender da posição da Terra e do 31/ATLAS, **não existe tecnologia conhecida capaz de fornecer a energia que essa missão requer**.

Loeb interpreta esse fato como uma premeditação feita por inteligência não humana: ao decidir enviar o objeto através do centro galáctico, alienígenas **fizeram com que nós somente detectássemos o 3I/ATLAS após não mais ser possível alcança-lo**.

Como a tese de Loeb envolve um periélio solar seguido de uma manobra de Oberth com impulsos não-gravitacionais para mudar o curso e atingir a Terra, o gráfico abaixo **somente vale para a trajetória gravitacional do 3I/ATLAS**, ou seja, qualquer possível interceptação **precisaria ocorrer antes de 29 de outubro de 2025, quando o periélio ocorrerá**.

Figura 17: energia necessária. Valores em azul são baixos, em amarelo são altos, e em branco são inviáveis. A linha vermelha indica o limite para missões que chegariam antes de 29 de novembro de 2025.



O gráfico parece sustentar que a detecção precoce do corpo permitiria uma missão até ele, mas deve-se lembrar que **a detecção depende da magnitude do objeto**, resultado da reflexão de luz solar e, portanto, **diretamente influenciada pela distância do Sol**.

O telescópio que possui maior sensibilidade é o James Webb (https://www.jaymaron.com/telescopes.html), com limite de magnitude aparente de 34 – ou seja, objetos com magnitude maior que 34 **simplesmente não são visíveis da Terra**.

Ainda assim, telescópios como o James Webb e o Hubble (limite de 31) têm um custo de operação muito alto e um campo de visão muito baixo e, por isso, **não costumam realizar observações de varredura no céu**.

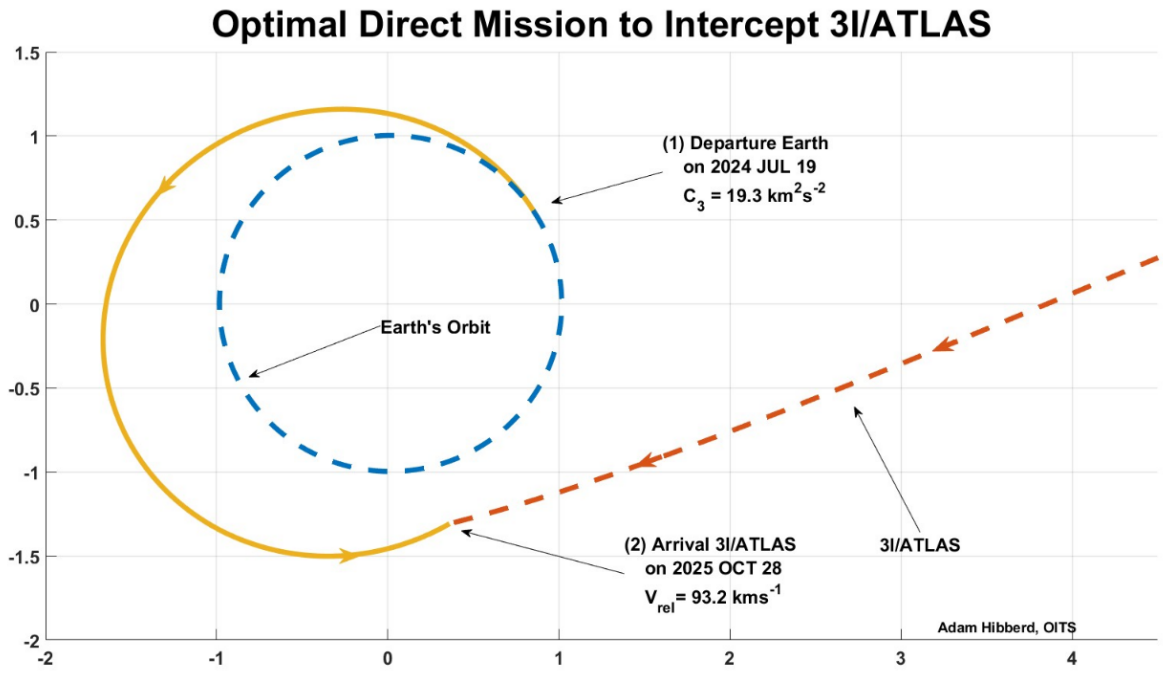
A menos que um desses telescópios fosse direcionado por pura coincidência para a direção do 3I/ATLAS, o objeto **só seria detectado por telescópios de varredura** como o Sloan Digital Sky Survey (limite de 23) e o Pan-STARRS (limite de 24).

No momento de suas descobertas, **1I/'Oumuamua tinha magnitude 20,3**, ao passo que **2I/Borisov tinha magnitude 19**. **Nenhum deles veio do centro galáctico** (correspondente à constelação de Sagitário) como 3I/ATLAS: 1I/'Oumuamua veio da região correspondente à constelação de Lyra, e 2I/Borisov veio da região correspondente à constelação de Cassiopeia.

Já 3I/ATLAS, que veio do centro galáctico, **foi descoberto quando tinha uma magnitude de 18,5**. Se considerarmos que a origem do 3I/ATLAS impediu que ele fosse detectado com uma magnitude maior e usarmos a do 1I/'Oumuamua como parâmetro, então **a detecção mais precoce possível ocorreria em 19 abril – apenas 73 dias antes da real data**.

Se a detecção tivesse ocorrido em 19 de abril, **parece improvável que uma missão poderia ser preparada a tempo de interceptar o objeto** – especialmente porque a missão hipotética proposta por Loeb seria lançada em 19 de julho de 2024 e, para isso, o objeto precisaria ter sido descoberto no começo de 2024.

Figura 18: a missão proposta por Loeb não aconteceria mesmo caso 3I/ATLAS viesse de outra região do espaço.



Além disso, desviar a trajetória de uma espaçonave para, vinda de outro sistema estelar parecer vir do centro galáctico é uma tarefa complicada e que **implica em um atraso na chegada à Terra em algumas dezenas de milhões de anos** – significando que a espaçonave **precisaria ter sido lançada quando humanos, e talvez mamíferos, sequer existiam**.

9. 3I/ATLAS NÃO É NEM UM ASTEROIDE, NEM UM COMETA?

Um asteroide **é um pequeno objeto rochoso** no espaço, e sua magnitude **é unicamente dependente da reflexão da luz solar em sua superfície**.

Já um cometa tem um tamanho similar, mas, ao contrário de um asteroide, **possui gelo e poeira**. Quando se aproxima do Sol, o gelo é sublimado e, junto com a poeira, forma uma nuvem visível chamada de coma cometária ou cauda. No caso de um cometa, sua magnitude **depende da reflexão da luz solar tanto na superfície como na coma**.

Figura 19: asteroide e cometa.

A próxima tese de Loeb envolve a premissa de que 3I/ATLAS não se encaixa nos padrões esperados nem para um asteroide, nem para um cometa. Loeb argumenta que, se o objeto fosse um asteroide, ele precisaria ter 20 quilômetros de diâmetro para possuir essa magnitude, **um tamanho grande demais** – e nisso **ele está totalmente certo**.

Loeb também argumenta, em seu artigo publicado no dia 22 de julho de 2025, que 3I/ATLAS não possui nenhuma característica típica de cometa, em especial, a vaporização do gelo. Porém, ele **ignora descobertas feitas desde o dia 2 de julho de 2025 que indicam clara atividade cometária**.

Assim, demonstraremos nas próximas seções porque a argumentação de Loeb está errada e 3I/ATLAS é, de fato, um cometa.

10. QUAL FOI A ATIVIDADE COMETÁRIA APRESENTADA PELO 3I/ATLAS?

Loeb argumenta que 3I/ATLAS não pode ser um cometa porque não apresentou atividade cometária, mas **tal atividade já era documentada quando seu artigo foi publicado**.

Uma observação publicada no dia 3 de julho (https://www.astronomerstelegram.org/?read=17263) **apontava que o 3I/ATLAS estava claramente ativo sendo, portanto, identificado como um cometa**.

Figura 20: publicação.

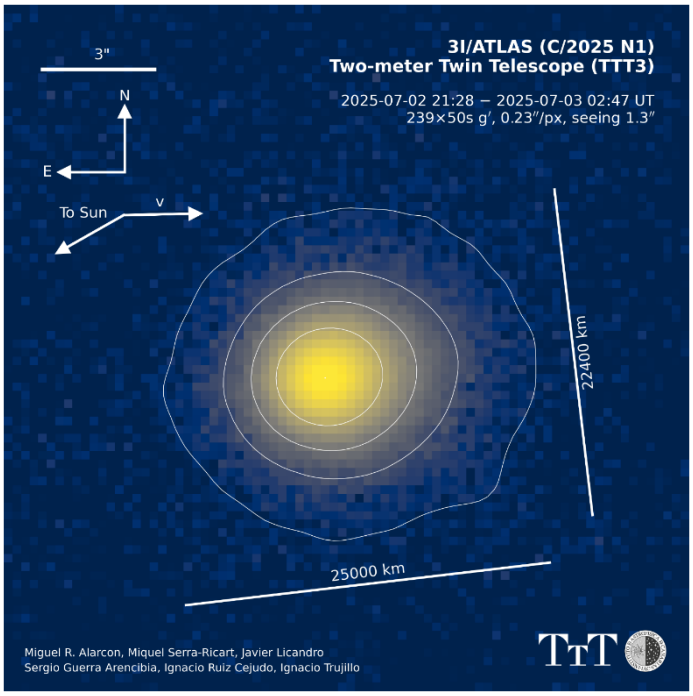
[Previous | Next | ADS]
Interstellar Interloper C/2025 N1 is Active
ATel #17263; David Jewitt (UCLA), Jane Luu (University of Oslo)
on 3 Jul 2025; 13:40 UT
Credential Certification: David Jewitt (djewitt@gmail.com)
Subjects: Comet
Referred to by ATel #: 17264, 17275, 17276, 17284

Na mesma data, outra publicação (https://www.astronomerstelegram.org/?read=17264) **também confirmava a presença de uma cauda**, indicando **clara atividade cometária**. A publicação foi acompanhada por uma imagem.

Figura 21: publicação.

Deep g'-band Imaging of Interstellar Comet 3I/ATLAS from the Two-meter Twin Telescope (TTT)
ATel #17264; Miguel R. Alarcon (IAC, ULL), Miquel Serra-Ricart (Light Bridges, IAC), Javier Licandro (IAC, ULL), Sergio Guerra Arencibia (IAC, ULL), Ignacio Ruiz Cejudo (IAC, ULL), Ignacio Trujillo (IAC, ULL)
on 3 Jul 2025; 18:33 UT

Figura 22: coma cometária.



Conforme mais observações eram feitas ao redor do mundo, descobriu-se que a cauda do cometa **era avermelhada, semelhante ao 2I/Borisov, indicativo de poeira** (https://arxiv.org/pdf/2507.02757). Além disso, o tom ficava cada vez mais avermelhando, indicando que, **com a aproximação do Sol, a atividade intensificou**.

Outro artigo (https://arxiv.org/pdf/2507.05252) trouxe dados quantitativos: 3I/ATLAS **tinha uma cauda com seção circular de 184 quilômetros quadrados, ejetava poeira a até 1 metro por segundo, e perdi até 1 quilograma de massa por segundo.**

Além disso, a velocidade no cometa no infinito **era de 57 quilômetros por segundo**, e o núcleo **foi calculado como possuindo um diâmetro de 5,6 quilômetros** (https://arxiv.org/pdf/2507.13409).

Em agosto, **o telescópio Hubble fotografou o objeto** (https://science.nasa.gov/missions/hubble/as-nasa-missions-study-interstellar-comet-hubble-makes-size-estimate/), e observações por parte tanto do Hubble quanto do James Webb **já estão agendadas para agosto, novembro e dezembro.**

11. AS IMAGENS DO COMETA SÃO BORRADAS DEMAIS PARA SE IDENTIFICAR UMA COMA?

Loeb foi confrontado com a descoberta de uma coma feita antes mesmo da sua publicação, mas dobrou a aposta: em um artigo em seu blog (https://avi-loeb.medium.com/how-to-distinguish-extraterrestrial-spacecraft-from-interstellar-rocks-819d14175481), ele afirmou que as imagens são de longa exposição, que o cometa tem movimento aparente, e que, por isso, o que outros cientistas chamaram de "coma" pode ser apenas um borrão.

De fato, a Terra gira em torno do seu próprio eixo e, por isso, fotografias de um longo espaço do céu feitas com longa exposição, necessárias para captar objetos com alta magnitude, exibem linhas no lugar das estrelas.

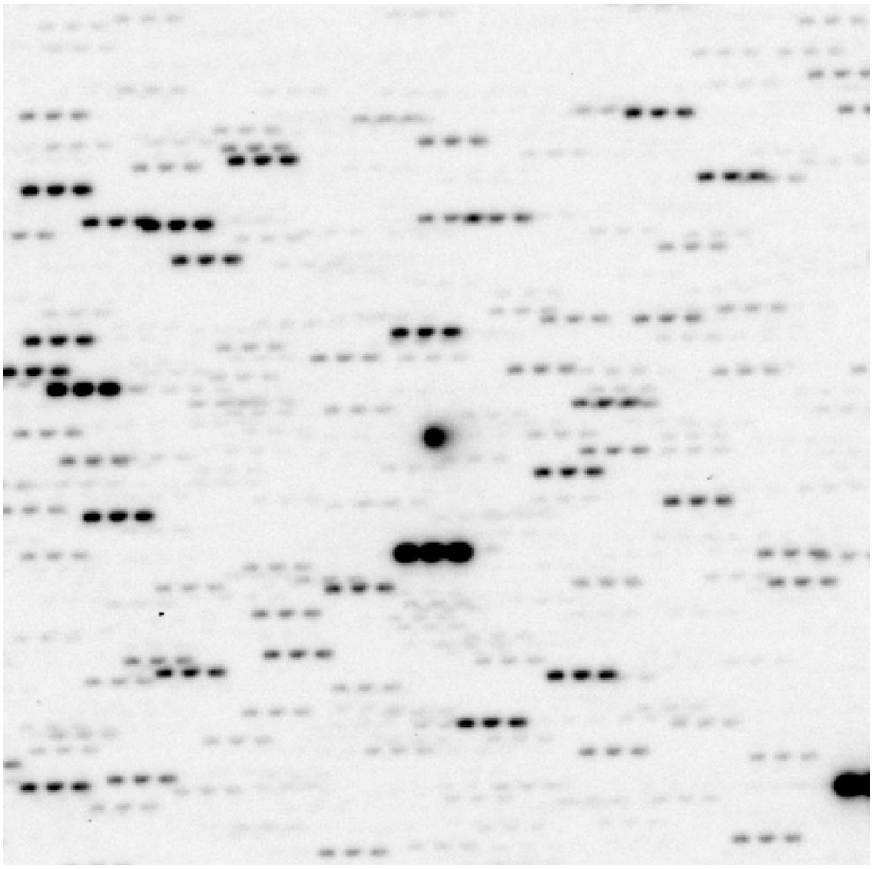
Figura 23: fotografia de longa exposição.

Com um telescópio, isso se torna ainda mais complicado, pois o foco passa a ser uma parte pequena do céu e, portanto, **os objetos movem rapidamente**. Loeb argumenta que as imagens do 3I/ATLAS foram feitas com longa exposição e, portanto, mostram vestígios do movimento aparente do objeto, e não uma cauda.

. Porém, telescópios **possuem mecanismos que realizam movimentos para compensar a rotação da Terra**, resultando **em uma imagem bem focalizada para um corpo em particular, mesmo que seja de longa exposição**.

É, também, **é extremamente improvável** que um astrônomo que dedica sua vida a realizar fotografias do espaço não seja capaz de utilizar um dos mecanismos mais essenciais para sua arte. Além disso, **múltiplas imagens deixam claro que esse mecanismo foi utilizado**.

Figura 24: no centro, o cometa é visto bem focado com sua cauda. Ao redor, linhas pontilhadas mostram estrelas em longa exposição.



12. QUAL O CONTEÚDO DA COMA DO 3I/ATLAS?

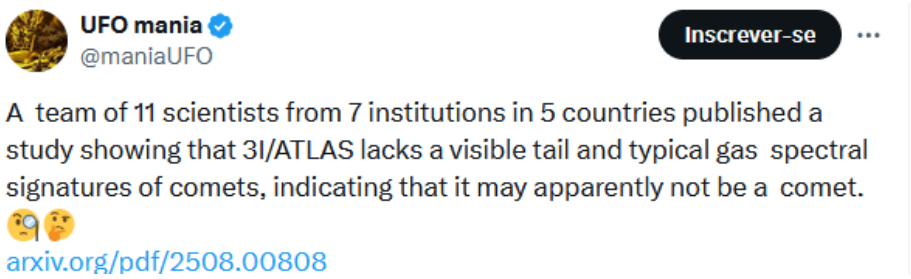
A presença de coma é deduzida porque, **mesmo quando o movimento aparente é compensado**, 3I/ATLAS **ainda aparece como um ponto luminoso difuso**. Porém, ainda resta entender o conteúdo e o comportamento da coma.

Um artigo (https://arxiv.org/pdf/2507.14916) apontou, através de análise da luz refletida pelo cometa, a composição da coma. Para o núcleo, foi encontrada uma **assinatura típica de cometas do tipo D**. Essa classificação é usada para asteroides – ou cometas – que possuem emissão avermelhada, provavelmente ricos em silicatos orgânicos (compostos de silício e terminações orgânicas) e anidros (compostos de silício sem terminações $-OH$), carbono e, provavelmente, água na forma sólida no seu interior.

A coma, **feita de gelo sublimado**, ocorre **na proporção de 30%**. Isso foi descoberto porque, ao combinar uma mistura composta em 70% de material do meteoro que atingiu o Lago Tagish em 2000 (um meteoro tipo D) com 30% de gelo, obteve-se a mesma assinatura.

Uma postagem no X (https://x.com/maniaUFO/status/1952809437967598048) chegou a alegar que um artigo afirmava que 3I/ATLAS pode não ser um cometa, mas o artigo **diz, com todas as palavras, que o 3I/ATLAS é um cometa fracamente ativo**.

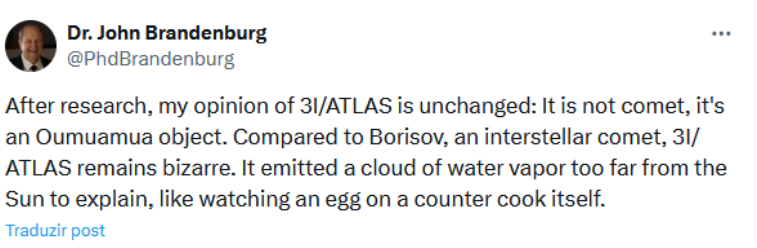
Figura 25: postagem.


UFO mania
@maniaUFO
Inscrever-se
A team of 11 scientists from 7 institutions in 5 countries published a study showing that 3I/ATLAS lacks a visible tail and typical gas spectral signatures of comets, indicating that it may apparently not be a comet.
arxiv.org/pdf/2508.00808

13. A COMA COMETÁRIA SURGIU ANTES DO ESPERADO?

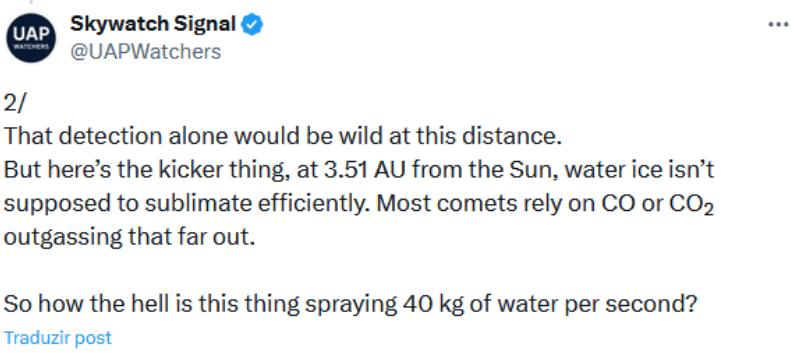
Ao passo que Loeb insistiu que 3I/ATLAS não tinha nenhuma coma, outros alegaram que o cometa desenvolveu uma coma de vapor d'água muito cedo (https://x.com/PhdBrandenburg/status/1953932093815439531). Isso poderia, segundo alguns, ser indício de que a espaçonave está liberando água para se camuflar como um cometa.

Figura 26: exemplo de alegação


Dr. John Brandenburg
@PhdBrandenburg
After research, my opinion of 3I/ATLAS is unchanged: It is not comet, it's an Oumuamua object. Compared to Borisov, an interstellar comet, 3I/ATLAS remains bizarre. It emitted a cloud of water vapor too far from the Sun to explain, like watching an egg on a counter cook itself.
Traduzir post

Outra fonte (https://x.com/UAPWatchers/status/1953862015883051465) citou a distância em que isso ocorreu: 3,51 UA.

Figura 27: exemplo de alegação.


Skywatch Signal
@UAPWatchers
2/
That detection alone would be wild at this distance.
But here's the kicker thing, at 3.51 AU from the Sun, water ice isn't supposed to sublimate efficiently. Most comets rely on CO or CO_2 outgassing that far out.
So how the hell is this thing spraying 40 kg of water per second?
Traduzir post

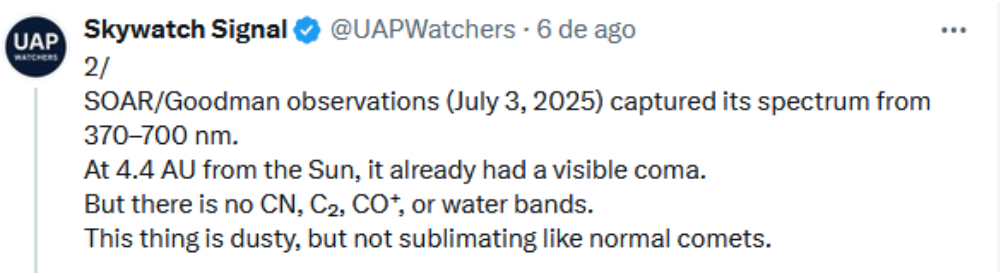
Porém, um cometa **apresenta sublimação de água a uma distância de aproximadamente 3 UA**, mas que alguns cometas são ativos muito antes dessa distância (https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1538-3873/129/973/031001#paspaa4abcfn1).

Figura 28: trecho do artigo.

The activity of most comets near the Sun is dominated by the sublimation of frozen water, the most abundant ice in comets. Some comets, however, are active well beyond the water-ice sublimation limit of ~3 au.

Outra alegação, vinda do mesmo perfil (https://x.com/UAPWatchers/status/1953107091264057791) menciona que a sublimação de água antes de radicais CN, C_2 e CO^+.

Figura 29: alegação.


Skywatch Signal @UAPWatchers · 6 de ago
2/
SOAR/Goodman observations (July 3, 2025) captured its spectrum from 370–700 nm.
At 4.4 AU from the Sun, it already had a visible coma.
But there is no CN, C2, CO+, or water bands.
This thing is dusty, but not sublimating like normal comets.

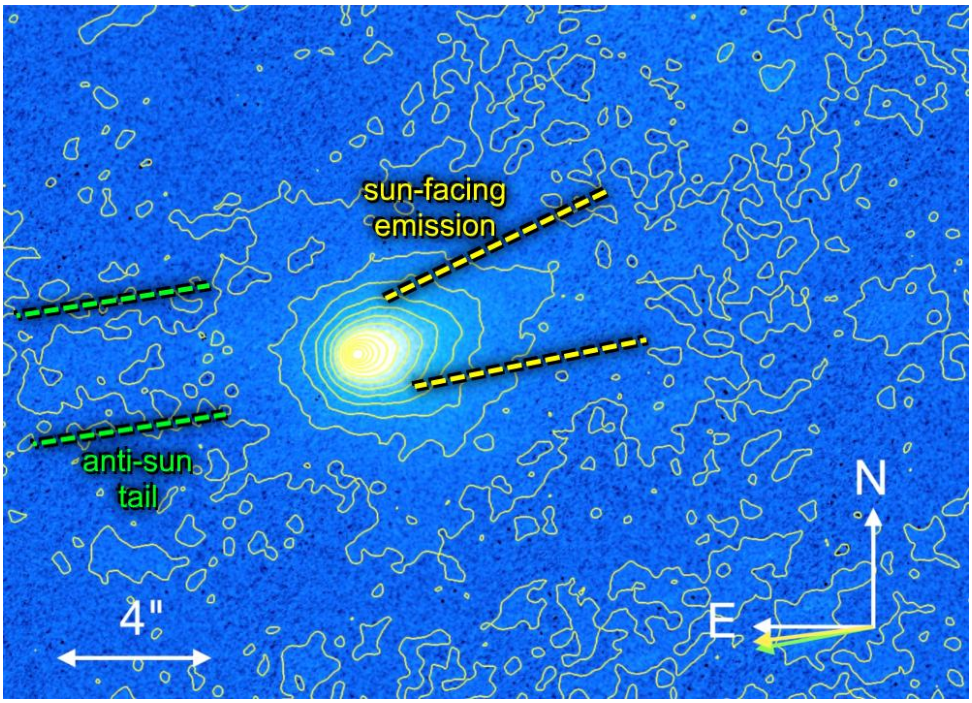
Isso é verdade, mas ao menos duas explicações que não envolvem espaçonaves já foram propostas: talvez o cometa **esteja emitindo compostos orgânicos em grande quantidade e oculte os radicais ciano** (https://arxiv.org/abs/2508.04675) ou talvez que 3I/ATLAS **tenha se formado mais cedo do que imaginamos, quando metais eram mais raros no universo** (https://arxiv.org/abs/2508.04675).

14. A COMA COMETÁRIA APONTA PARA O SOL? SE SIM, POR QUE?

Muitos afirmaram que a cauda do cometa aponta para o Sol, o que, sem outras informações, fez com que muitos imaginassem um cometa ao estilo da noção popular – geralmente Halley ou Hale-bopp – com a cauda apontando para o Sol ao mesmo tempo em que viaja na direção do Sol. Isso **é provavelmente impraticável até para uma espaçonave**,

Na realidade, detectou-se a presença de duas plumas: **uma emissão em direção oposta ao Sol, mais tímida, e uma na direção do Sol, mais notável**.

Figura 30: detecção de duas plumas.



Isso ocorre porque, até o momento, 3I/ATLAS está suficientemente longe do Sol para que a emissão de gases pela sublimação **ocorra no lado voltado ao Sol devido ao aquecimento**, de forma que **a emissão da pluma traseira é causada por partículas menores empurradas pela pressão de radiação solar** (https://arxiv.org/pdf/2508.02934). Essa característica foi observada em outros cometas distantes, como o **Bernardinelli–Bernstei.**

15. É VIÁVEL UTILIZAR A JUNO PARA INTERCEPTAR O 3I/ATLAS?

Juno é uma espaçonave não-tripulada lançada em 2011 para investigar Júpiter, tendo entrado em órbita do planeta em 2016, terminado a sua missão em 2018 e, apesar do planejamento inicial de se desintegrar na atmosfera de Júpiter, teve sua operação estendida duas vezes até setembro de 2025.

Figura 31: Juno em representação artística.,

Loeb (https://arxiv.org/pdf/2507.21402) propôs utilizar a espaçonave para interceptar 3I/ATLAS. Ao passo que a matemática do artigo parece sólida e funcional caso Juno opere em sua plena capacidade, **há questões de natureza técnica que indicam que isso falhará**.

Isso se deve principalmente à idade da espaçonave, que **já foi danificada pela radiação** e, em 2025, **causou dois problemas técnicos**. Além disso, ao passo que o

combustível está baixo o bastante para, apesar de ser suficiente em teoria, **se esgotar antes da hora devido às falhas e desgaste do sistema de propulsão**.

Assim, usar a Juno ou outras espaçonaves em fim de missão **depende da autorização dos seus respectivos órgãos responsáveis**, que precisarão decidir entre cumprir o resto da missão, ou, com alguma sorte, interceptar o cometa.

Porém, planejado para ser lançado em 2029, o Comet Interceptor **poderá ser utilizado para interceptar cometas e objetos interestelares**.

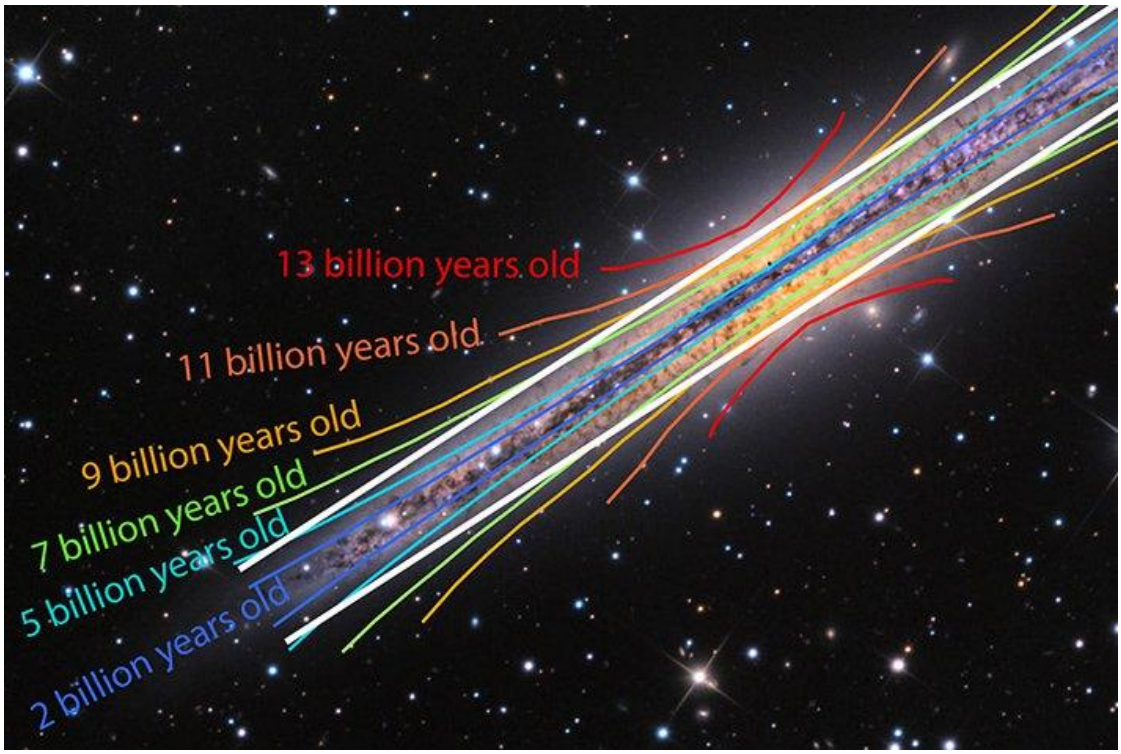
16. QUAL A IDADE DO COMETA E SUA ORIGEM?

3I/ATLAS certamente tem uma velocidade alta para objetos do Sistema Solar, de 57 quilômetros por segundo no infinito. Essa velocidade é significativamente mais alta que o 1I/'Oumuamua (de $26\,^{km}/_{s}$) e o 2I/Borisov (de $32\,^{km}/_{s}$), mas, para objetos ejetados de um sistema planetário maduro, **essa velocidade é próxima da velocidade do próprio sistema**.

Existem sistemas estelares em velocidades maiores e menores que a de 3I/ATLAS, o que **significa que essa velocidade não é estranha** e, além disso, compará-lo com os demais objetos interestelares **é imprudente por se tratar de um conjunto muito pequeno**.

A velocidade (e a direção no céu) **são compatíveis com uma origem no disco espesso da Via Láctea**, uma região composta na vizinhança do Sistema Solar por sistemas pobres em metais (portanto, **condizente com a análise espectral**), com **estrelas entre 7 e 13 bilhões de anos de idade**.

Figura 32: 3I/ATLAS vem de uma região acima da linha verde.



Para referência, o Universo possui 13,8 bilhões de anos e o Sistema Solar possui 4,6 bilhões de anos – logo, **3I/ATLAS é, muito provavelmente, mais velho que o Sistema Solar**.

Dessa forma, 3I/ATLAS **de fato tem uma origem peculiar**, o que levanta dúvidas: seria ele um objeto raro, ou seriam objetos de seu tipo mais comuns? Como esse é apenas o terceiro objeto interestelar já observado, **essa questão permanece sem solução.**

Porém, essa dúvida **não é um passe livre para concluir que 3I/ATLAS é uma espaçonave**, afinal, o objeto **apresenta todas as características de um cometa**.

17. 3I/ATLAS PODE SER UMA ESPAÇONAVE CAMUFLADA DE COMETA?

Após Loeb esgotar seus argumentos, um artigo em seu blog (capturado em https://x.com/Samuel_Gregson/status/1954414788395598312) sugere que 3I/ATLAS está emitindo partículas para detectar rochas em seu caminho ao mesmo tempo em que evita o uso de radar para eliminar detecção por ondas eletromagnéticas.

Figura 33: trecho do blog.

to the integrity of 3I/ATLAS. To protect an interstellar spacecraft of that scale, its creators might have designed it to spray a stream of particles ahead of it, as precursors that would flag any dangerous rock along the path, allowing the craft to navigate away from obstacles. The use of a radar system might have been avoided to eliminate an obvious electromagnetic signature of artificial origin.

Um exercício de raciocínio frequentemente citado em situações assim chama-se teste do pato, mas, aqui, o chamaremos de teste do sapo. Quando um objeto parece um sapo, pula como um sapo, canta com um sapo, o que ele é?

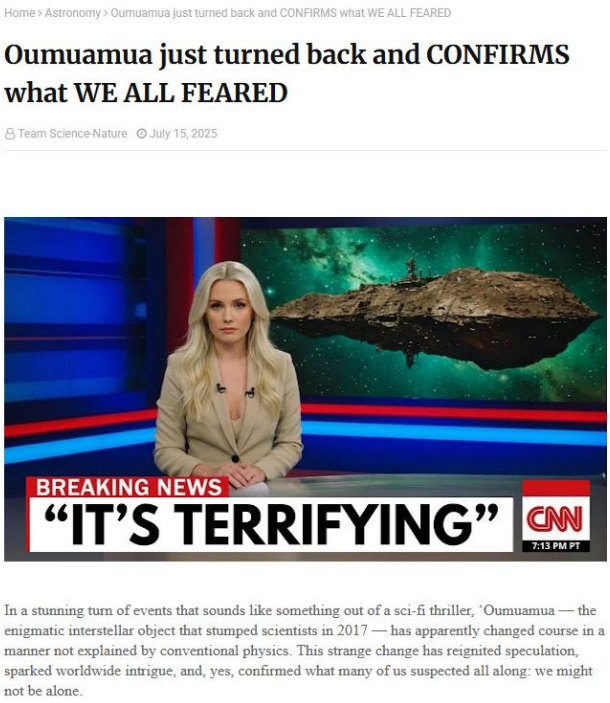
Figura 34: sapo-cururu.

A resposta clara é **"até que esse objeto exiba uma característica que não é de sapo, um sapo"**. No caso do 3I/ATLAS, **o objeto é um cometa até que não se comporte como cometa**.

18. 1I/'OUMUAMUA ESTÁ VOLTANDO?

Uma postagem em um blog (https://blog.sciandnature.com/2025/07/oumuamua-just-turned-back-and-confirms.html) afirma que, juntamente da chegada de 3I/ATLAS, 1I/'Oumuamua está voltando ao Sistema Solar.

Figura 35: postagem.


Home › Astronomy › Oumuamua just turned back and CONFIRMS what WE ALL FEARED
Oumuamua just turned back and CONFIRMS what WE ALL FEARED
Team Science-Nature July 15, 2025
BREAKING NEWS
"IT'S TERRIFYING"
CNN
7:13 PM PT
In a stunning turn of events that sounds like something out of a sci-fi thriller, 'Oumuamua — the enigmatic interstellar object that stumped scientists in 2017 — has apparently changed course in a manner not explained by conventional physics. This strange change has reignited speculation, sparked worldwide intrigue, and, yes, confirmed what many of us suspected all along: we might not be alone.

Isso, porém, **não aconteceu e o asteroide interestelar segue se afastando do Sistema Solar para jamais voltar**. Além disso, "objeto espacial confirma o que todos temíamos" é um tema recorrente no blog, que produz notícias do tipo para ganhar dinheiro.

Figura 36: outras notícias.

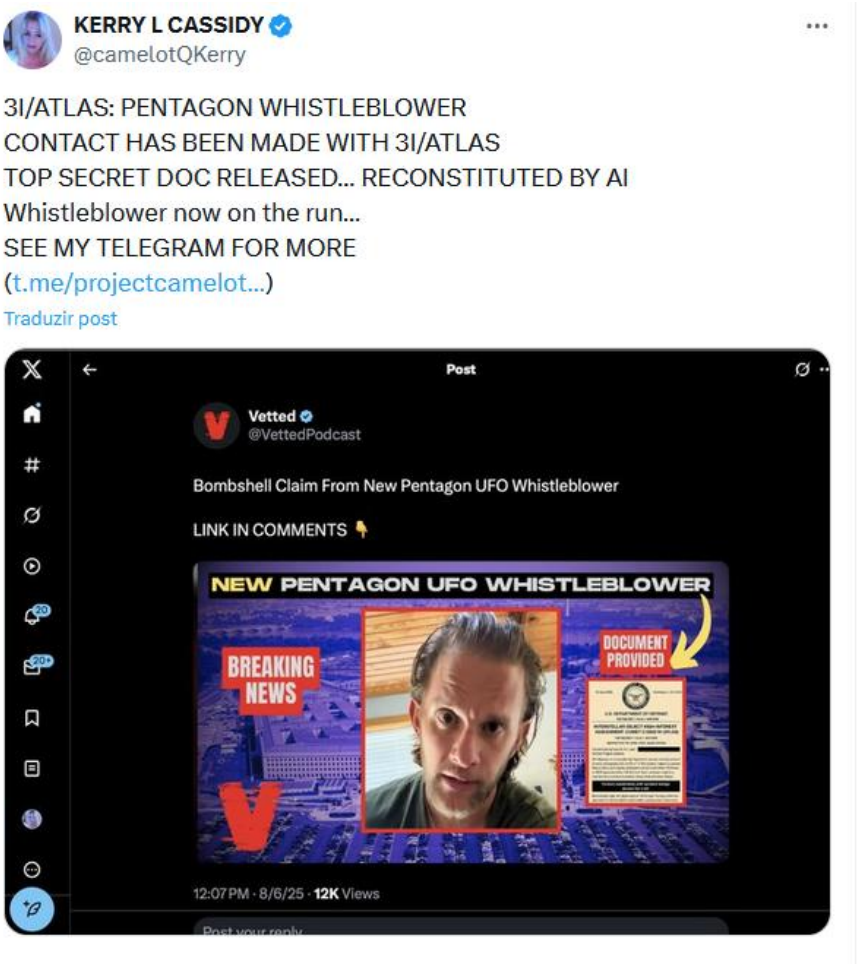
Nobel Winner WARNS: "Voyager 1 just turned back and CONFIRMS what WE ALL FEARED"
July 15, 2025
James Webb Telescope CONFIRMS what WE ALL FEARED about BETELGEUSE
July 15, 2025

19. UM FUNCIONÁRIO DO PENTÁGONO DENUNCIOU QUE 3I/ATLAS FEZ CONTATO EXTRATERRESTRE?

Kerry Cassidy, uma auto proclamada jornalista investigativa, afirmou que um denunciante que trabalhava para o Pentágono desertou e denunciou que os Estados Unidos fizeram contato com o 3I/ATLAS.

A postagem original, do portal Vetted, simplesmente trazia um homem alegando que alugou um Airbnb enquanto fugia do Pentágono – uma prática totalmente desaconselhável – e um documento vazado.

Figura 37: postagem em questão.

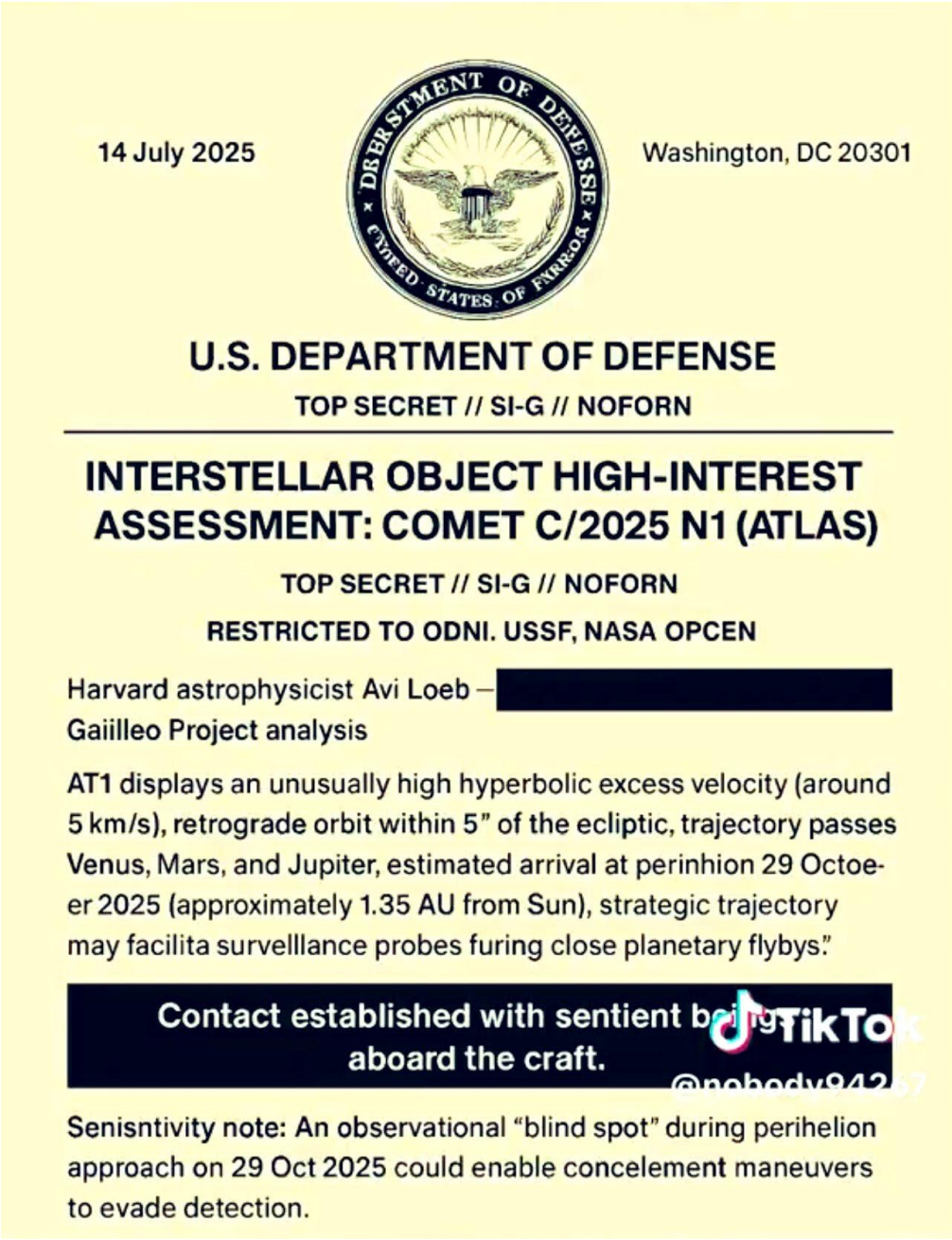


Porém, **após ficar claro que ambos eram feitos com inteligência artificial**, Kerry disse que se tratavam uma reconstituição feita com inteligência artificial a partir de um

documento real – algo que **foge dos padrões jornalísticos e para a qual não temos evidências**.

Como isso sequer foi alegado na postagem original, **fica claro que se trata de uma fabricação**.

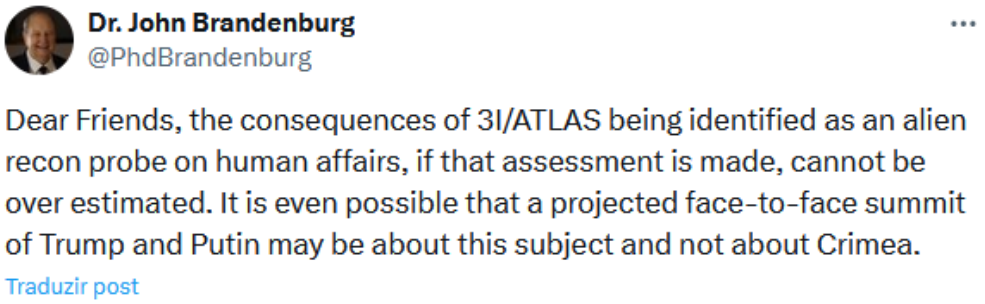
Figura 38: o símbolo no documento é totalmente deformado, e as palavras contêm múltiplos erros


14 July 2025
Washington, DC 20301
U.S. DEPARTMENT OF DEFENSE
TOP SECRET // SI-G // NOFORN
INTERSTELLAR OBJECT HIGH-INTEREST ASSESSMENT: COMET C/2025 N1 (ATLAS)
TOP SECRET // SI-G // NOFORN
RESTRICTED TO ODNI. USSF, NASA OPCEN
Harvard astrophysicist Avi Loeb –
Gaiilleo Project analysis
AT1 displays an unusually high hyperbolic excess velocity (around 5 km/s), retrograde orbit within 5" of the ecliptic, trajectory passes Venus, Mars, and Jupiter, estimated arrival at perinhion 29 Octoe-er 2025 (approximately 1.35 AU from Sun), strategic trajectory may facilita surveIllance probes furing close planetary flybys."
Contact established with sentient b
aboard the craft.
TikTok
Senisntivity note: An observational "blind spot" during perihelion approach on 29 Oct 2025 could enable concelement maneuvers to evade detection.

20. TRUMP E PUTIN IRÃO SE ENCONTRAR PARA DISCUTIR O 3I/ATLAS?

Uma postagem no X (https://x.com/PhdBrandenburg/status/1953196717907800233) sugere que o encontro de Trump e Putin sobre a Ucrânia é, na verdade, sobre o cometa.

Figura 39: postagem em questão.


Dr. John Brandenburg
@PhdBrandenburg
Dear Friends, the consequences of 3I/ATLAS being identified as an alien recon probe on human affairs, if that assessment is made, cannot be over estimated. It is even possible that a projected face-to-face summit of Trump and Putin may be about this subject and not about Crimea.
Traduzir post

Ao que tudo indica, o encontro acontecerá (https://www.bbc.com/news/articles/c1dxed639n7o) e, se Trump e Putin divulgaram a data e o motivo, **é porque querem que isso seja divulgado**.

Figura 40: notícia sobre o assunto.

Afinal, se Trump e Putin quiserem conversar, a qualquer momento e sobre qualquer assunto, **isso pode ser feito sem que o resto do mundo saiba** pois ambos **têm todo o aparato de seus respectivos países à disposição**.

21. 3I/ATLAS É A VINDA DE JESUS, DO MESSIAS, OU DO ANTICRISTO?

Pessoas de diferentes crenças alegaram que 3I/ATLAS trazia consigo diferentes figuras religiosas que cumprem papéis bastante diferentes. Ao passo que **interpretações religiosas são inteiramente subjetivas**, as razões físicas fornecidas para essas interpretações **não costumam se sustentar**.

Por exemplo, para Jesus, alguns (https://x.com/Davidhoustontx/status/1953193467808805175) associaram a imagem de 3I/ATLAS com um anjo, **mas todo cometa distante tem essa aparência**.

Figura 41:

David Johnson @Davidhoustontx · 6 de ago
Every great Judgment in history was met with rebellion, demons, and deceit. Now the heavens roar again. God and our Lord Jesus are sending comet 3I/ATLAS—the Harbinger—to judge the Earth. Evil will fall. The righteous will rise. The time is now. #Judgment #3IATLAS
10

Já outros associam 3I/ATLAS com a presença de "sinais no céu", como dito em Lucas 21:11 ou em Lucas 21:25.

> *"Haverá grandes terremotos, fomes e pestes em vários lugares e acontecimentos terríveis e grandes sinais provenientes do céu."*

> *"Então haverá sinais estranhos nos céus, sinais no sol, na lua, e nas estrelas; aqui na terra, as nações estarão em angústia e apavoradas com o barulho terrível dos mares."*

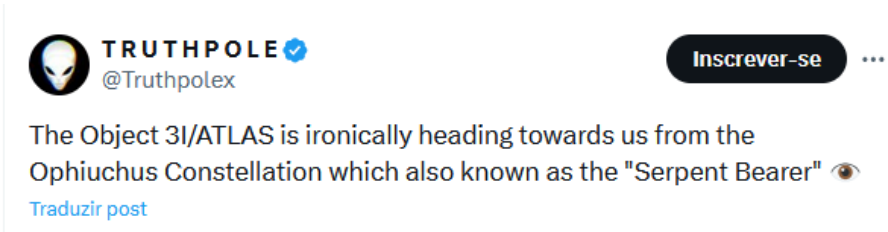
Isso, mais uma vez, depende da interpretação do religioso conforme sua fé, mas todos os elementos observados atualmente **foram observados no passado, inclusive em conjunção**.

Além disso, aos que interpretam "sinais no céu" de forma literal, **vale lembrar que 3I/ATLAS não se chocará com a Terra** e **muito provavelmente não será visível a olho nu**, sendo **um desafio até para astrônomos amadores**.

Loeb, que é judeu (https://x.com/JoshuaTCharles/status/1953931445610991681) sugeriu que 3I/ATLAS possa representar a vinda do Messias, trazendo paz para a humanidade. Aqui, há duas opções: na escatologia judaica, **o Messias é entendido como um homem descendente do Rei Davi**, o que **parece inconciliável com um alienígena**; se a visão de Loeb é metafórica, **então ela diverge totalmente da visão judaica** e **representa uma visão bastante inocente da humanidade**.

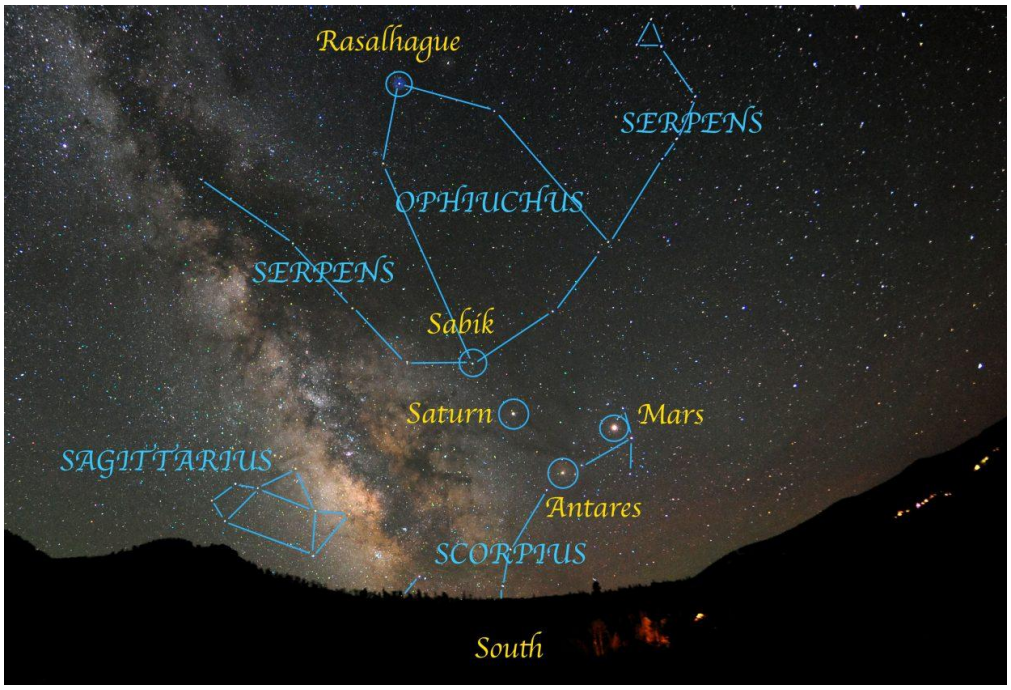
Outras pessoas têm uma visão mais preocupante (https://x.com/Truthpolex/status/1954255498494275999) ao afirmar que o cometa vem da constelação de Serpentário, representada por um homem com uma serpente.

Figura 42: postagem no X.


TRUTHPOLE
@Truthpolex
Inscrever-se
The Object 3I/ATLAS is ironically heading towards us from the Ophiuchus Constellation which also known as the "Serpent Bearer"
Traduzir post

Porém, a real origem do cometa é a constelação de Sagitário que, **apesar de próxima de Serpentário, fica do outro lado da Via Láctea**.

Figura 43: posição das constelações.



22. MAS POR QUE DEVO ACREDITAR EM VOCÊ E NÃO EM LOEB, OU EM ANNA LUNA?

Loeb é um astrofísico com currículo em Harvard que, na última década, tem defendido a possibilidade de visitantes alienígenas. Anna Luna, por sua vez, é uma congressista americana que considera válida a tese de Loeb, e enviou uma carta à NASA solicitando o estudo da possibilidade em enviar Juno para 3I/ATLAS.

Figura 44: trecho do artigo de Loeb sobre Juno.

ACKNOWLEDGMENTS. On July 31, 2025, Rep. Anna Paulina Luna sent a letter to NASA's leadership [4], urging a study of the amount of propellant left in Juno and repurposing it to probe 3I/ATLAS, based on this paper. We thank Scott Bolton, Principal Investigator of the Juno mission, for helpful comments. Avi Loeb was supported in part by Harvard's Black Hole Initiative and the Galileo Project.

A resposta para a pergunta que abre essa seção é: **você não deve acreditar em ninguém**. Presume-se que todos os argumentos de Loeb até então foram apresentados em seus artigos, e **esses artigos foram analisados na íntegra aqui** também com apresentação de argumentos.

Você, por conta própria, **deve ser capaz de concluir sobre quem apresentou a tese válida**. Assumir que uma pessoa está certa ou errada com base em currículo (para Loeb) ou em posições políticas (para Luna) **é uma falácia lógica**, uma vez que todas as pessoas – inclusive cientistas de currículo invejável e políticos com os quais você concorda – **podem estar enganos ou, simplesmente, serem ou se tornarem charlatães**.

O artigo de Loeb propõe testar sua hipótese após 3I/ATLAS se afastar afinal, caso nenhuma manobra seja feta, o objeto é um cometa. Ao passo que **esse é um teste válido e o mantemos para testar a hipótese deste vídeo**, Loeb já apresentou novas justificativas quando 3I/ATLAS contraiu sua tese antes do esperado, indicando que isso provavelmente irá ocorrer novamente.

23. CONCLUSÕES... E O QUE DEVEMOS ESPERAR?

Assim, podemos concluir que 3I/ATLAS é um cometa com características interessantes e peculiares, **mas que continuam permitindo-nos classifica-lo como cometa**.

Até o seu perigeu, espera-se que 3I/ATLAS **continue ganhando velocidade**, que **sua atividade aumente** (e, portanto, seu brilho) – diversas notícias provavelmente trarão eventos do tipo como inesperados, mas **eles são exatamente o oposto de inesperados**.

Isso também pode vir acompanhado por *outbursts*, definidos como **aumentos repentinos de brilho que se esvaem em pouco tempo**, os quais são causados por espaços heterogêneos no cometa, como acúmulos de gases abaixo da superfície ou regiões de gelo.

Além disso, **pode ocorrer fragmentação**, em que o cometa, devido ao estresse de forças internas (como a pressão de gases aquecidos) ou externas (como a gravitacional) **se parte em dois ou mais pedaços**. Os corpos resultantes **podem continuar em trajetória aglomerados, ou podem se desintegrar**.

Caso o cometa sobreviva à sua aproximação – **o que é provável** – ele **irá seguir para fora do Sistema Solar e nunca mais voltará**. Porém, seu período por aqui permitirá que observações sejam feitas e novas informações sobre o Universo em seus primórdios sejam obtidas.

3I/ATLAS não irá colidir com a Terra, e provavelmente **não será visível a olho nu**.